

⑩ 日本国特許庁 (JP)
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開
昭56-16312

⑬ Int. Cl.³
H 03 H 9/25

識別記号

庁内整理番号
7232-5J

⑭ 公開 昭和56年(1981)2月17日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 13 頁)

⑮ 弾性表面波装置

⑯ 特 願 昭54-92803
⑰ 出 願 昭54(1979)7月20日
⑱ 発 明 者 小川敏夫
長岡京市天神二丁目26番10号株

式会社村田製作所内
⑲ 発 明 者 脇野喜久男
長岡京市天神二丁目26番10号株
式会社村田製作所内
⑳ 出 願 人 株式会社村田製作所
長岡京市天神二丁目26番10号

明 細 書

1. 発明の名称

弾性表面波装置

2. 特許請求の範囲

- (1) 弾性表面波を電気信号にまたは電気信号を弾性表面波に変換するインターデジタルトランスジューサを有する弾性表面波装置であつて、

分極処理を施した強誘電性セラミック基板の表面に、そのセラミック基板を介して互いに対向した位置に少なくとも1対の導電部材が形成された構造からなり、

前記対向した導電部材には、強誘電性セラミック基板の温度変化によつて正および負電荷が蓄積される導電部材を有しており、

この正電荷が蓄積される側の導電部材と負電荷が蓄積される側の導電部材とが電気接続されているか、正電荷が蓄積される側の導電部材とアース電位とが電気接続されていることを特徴とする弾性表面波装置。

- (2) 正電荷が蓄積される側の導電部材と負電荷が蓄

(1)

積される側の導電部材との間に抵抗が電気的に直列に接続されている特許請求の範囲第(1)項記載の弾性表面波装置。

- (3) 正電荷が蓄積される側の導電部材とアース電位との間に抵抗が電気的に直列接続されている特許請求の範囲第(1)項記載の弾性表面波装置。
- (4) 抵抗は強誘電性セラミック基板自体の抵抗値よりも小さい値を持つものである特許請求の範囲第(2)項または第(3)項記載の弾性表面波装置。
- (5) 導電部材には、電気信号を弾性表面波にまたは弾性表面波を電気信号に変換する媒体となるインターデジタルトランスジューサが含まれている特許請求の範囲第(1)項〜第(3)項記載の弾性表面波装置。
- (6) 導電部材には、電気信号を弾性表面波にまたは弾性表面波を電気信号に変換する媒体となるインターデジタルトランスジューサ以外のものが含まれている特許請求の範囲第(1)項〜第(3)項記載の弾性表面波装置。

- (7) 温度変化により電荷が蓄積される側の導電部材

(2)

図において、分析された強誘電性セラミック基板の結晶配向軸が導電材料に対して垂直方向に配向している特許請求の範囲第(1)項～第(4)項、第(4)項～第(4)項記載の弾性表面波装置。

(b) 温度変化により電荷が蓄積される側の導電材料図において、分析された強誘電性セラミック基板の結晶配向軸が導電材料に対して斜め方向に配向している特許請求の範囲第(1)項～第(4)項、第(4)項～第(4)項記載の弾性表面波装置。

(c) 弾性表面波装置は弾性表面波フィルムである特許請求の範囲第(1)項～第(4)項記載の弾性表面波装置。

(d) 弾性表面波装置は弾性表面波共振器である特許請求の範囲第(1)項～第(4)項記載の弾性表面波装置。

(e) 弾性表面波装置は弾性表面波遅延線である特許請求の範囲第(1)項～第(4)項記載の弾性表面波装置。

本発明の詳細な説明

この発明は周囲の温度環境、熱的環境の変化に対して安定した特性を示す弾性表面波装置に関するものである。

(3)

あるが、高温放置試験や熱衝撃試験にはある程度の改善はできたとしても、逆に圧電特性が低下するという現象が見られた。

また、このほか、焼成条件を種々検討するとともに、高温放置試験、熱衝撃試験に対する改善も試みられているが、圧電特性にバラツキが生じたり、圧電特性が低下するという欠点が見られ、しかもその焼成条件のコントロールも難しいという面があり、工業的生産には適したものではなかった。

したがって、この発明は新たな手段によりきびしい温度環境に対して圧電特性の安定な弾性表面波装置を提供するものである。

また、この発明は商品な手段によりきびしい温度環境、熱的環境に対して確実に圧電特性を安定化できる弾性表面波装置を提供するものである。

さらに、この発明はきびしい温度環境、熱的環境に対して安定した圧電特性を有する弾性表面波装置を工業的に提供することである。

さらにまた、この発明は工業的に製造する場合

(5)

特開昭56-16312(2)

弾性表面波フィルム、弾性表面波共振器、弾性表面波遅延線などよりなる弾性表面波装置には、圧電効果を有するセラミック材料で構成されたものがあり、その代表的な材料としては、チタン酸バリウム系、チタン酸ジルコン酸鉛系などのセラミックスが用いられている。

最近ではこれら各種の弾性表面波装置には高信頼性のものが要求され、外部環境、特に温度環境や熱的環境に対して安定した特性が要求されている。

しかしながら、これらの弾性表面波装置をきびしい温度環境、熱的環境においたとき、たとえば高温放置試験、熱衝撃試験などの特殊試験と呼ばれるものを行うと、圧電特性が低下するという現象の生じることがしばしばみられる。

このために種々の改良案が試みられているが、いまだにこれといった最善のものが見出されていないのが現状である。

たとえば、チタン酸ジルコン酸鉛系のセラミックス主成分に対して種々の添加物を加える手段が

(4)

良品率のすぐれた弾性表面波装置を提供するものである。

以下この発明を各種の弾性表面波装置に適用した例について詳細に説明する。

実施例

第1図、第2図は弾性表面波装置のうちでよく知られているハーフマチックシール型の弾性表面波フィルムを示したものである。

第1図、第2図において、1はハーフマチックベースで、このハーフマチックベース1の上には弾性表面波フィルム2が導電性接着剤3で固定されている。

この弾性表面波フィルム2は、チタン酸ジルコン酸鉛系からなる強誘電性セラミック基板4の一方の主要面に入力側インターデジタルトランスジューサ（以下入力側IDTと略す）5と出力側インターデジタルトランスジューサ（以下出力側IDTと略す）6とが形成され、セラミック基板4の他の主要面には、これら入力側IDT5と出力側IDT6とに対してアース電極7が形成

(6)

されている。アース電極7側が導電性接着剤3によりハーマチックベース1に固定されている。このセラミック基板4の分断方向は、セラミック基板4の厚み方向、つまり入力側IDT5、出力側IDT6およびアース電極7の形成面に垂直な方向である。8はシールド電極で、セラミック基板4の一方の主表面にあつて、入力側IDT5と出力側IDT6の間に位置している。

入力側IDT5はくし歯状電極5a、5bが互いに交叉した状態からなり、くし歯状電極5a、5bはリード線9、11を介してピン端子10、12に電気接続されている。ピン端子10、12はハーマチックベース1とは絶縁物により電気絶縁されている。

また、出力側IDT6はくし歯状電極6a、6bが互いに交叉した状態からなり、くし歯状電極6a、6bはリード線13、15を介してピン端子14、16に電気接続されている。ピン端子14、16はハーマチックベース1とは絶縁物により電気絶縁されている。

(7)

ハーマチックベース1に電気接続してもよい。

なお、くし歯状電極5aと5bまたはくし歯状電極6aと6bを一箇にハーマチックベース1に電気接続した場合は、くし歯状電極5aと5b、またはくし歯状電極6aと6bは同電位となるので、それぞれ対応する入力側IDT5、出力側IDT6で弾性表面波は励振も受波もされないことになる。したがつてこのような構成はこの発明に含まれないことになる。

さらに第3図に示すように、ピン端子14とベース1の間を抵抗19を介して電気接続してもよい。この場合第1図に示したものと電気回路上一致である。また、そのほかのくし歯状電極5a、5bおよび6bについても第3図示と同じような構成としてもよい。つまり、各ピン端子10、12および16とベース1の間に抵抗を介して電気接続してもよい。

さらにまた、第4図にくし歯状電極6aについて図示したように、抵抗19を介してアース電極7に電気接続した構成も採りうる。その他のくし

(8)

特開昭56-16312(3)

アース電極7は導電性接着剤3、ハーマチックベース1を介してピン端子17に電気接続されている。

シールド電極8はリード線15を介してハーマチックベース1に電気接続されている。

弾性表面波フィルタ2を固定しているハーマチックベース1は、第2図において点線で示したようにハーマチックキャップ18で覆われる。

この弾性表面波フィルタにおける特徴部分け、第1図で示したように、出力側IDT6のくし歯状電極6aとアース電位となるハーマチックベース1と電気接続していることである。

図示したものは抵抗19を介してくし歯状電極6aとハーマチックベース1を電気接続したものである。この抵抗19は抵抗ペーストを塗布し、そののち焼き付け処理したものである。

このほか図示していないが、入力側IDT5のくし歯状電極5a、5bおよび出力側IDT6のくし歯状電極6bについても同様に、ハーマチックベース1に電気接続するかまたは抵抗を介して

(8)

歯状電極5a、5bおよび6bについても同様な構成としうる。

また、第4図において、図示したもののだけに限定されず、ピン端子14は通常絶縁物20を介してハーマチックベースに固定されている。この絶縁物20を抵抗とすれば、くし歯状電極6aはリード線13、ピン端子14、およびこの抵抗を介してハーマチックベース1に電気接続されたことになる。このほかのピン端子10、12および16も同様の構成としてもよい。

上記したような構成よりなる弾性表面波フィルタについて、熱衝撃試験を行つてその特性評価を行つた。

弾性表面波フィルタとしては次の構成からなるものを用いた。

セラミック基板としては、 $0.05\text{Pb}(\text{Ba}\frac{1}{2}\text{Sr}\frac{1}{2})\text{O}$ 、 0.35PbTiO 、 0.60PbZrO 、からなる主成分に、添加物として MnO を0.6重量%含有するチタン酸ジルコン酸鉛系のセラミックスを使用した。

04

このセラムミック基板の大きさは、長さ10mm、幅3mm、厚み0.5mmであり、セラムミック基板自体の抵抗は $5 \times 10^{11} \Omega$ 、分極軸方向はセラムミック基板の厚み方向である。

入力側IDT、出力側IDTは第5図に示すように、入力側IDTは書き付け電極で、マボダイズ法によるものである。また、出力側IDTは正規型電極であり、表面波長は56μ、中心周波数が45MHzのものであった。

さらに第1図を参考にして説明すると、入力側IDT5のくし歯状電極5a、5bとハーメチックベース1の間を抵抗を介して電気接続し、また出力側IDT6のくし歯状電極6a、6bとハーメチックベース1の間を抵抗を介して電気接続した。抵抗としては金属酸化物系のもを用い、抵抗値が1KΩ、100KΩ、10MΩ、1000MΩのものをそれぞれ形成した。また、絶縁布、絶縁付けした厚膜抵抗の代わりに、10MΩの固体抵抗素子を電気接続したものも作成した。

次いで熱衝撃試験を行った。熱衝撃試験の条件

03

特開昭56-16312(4)

は次のとおりである。

すなわち、熱衝撃試験は-55℃と+100℃の温度にそれぞれ60分間保持し、-55℃から+100℃に移行させるのを1サイクルとしてこれを50回繰り返したものである。-55℃から+100℃への移行、またはその逆への移行は数秒以内で行った。

第6図(a)、(b)は熱衝撃試験を行ったときの回路構成で、第6図のうち第6図(b)は従来例の回路構成、第6図(a)はこの発明による回路構成である。なお、第6図(a)、(b)において、第1図、第2図と同じ構成部分は同一番号を付した。

第6図(b)は図から明らかなように、各ピン端子10、12、14、16および17は電気接続されていない状態を示し、第6図(a)はピン端子17と、抵抗を介して各ピン端子10、12、14および16を接続し、入力側IDTと出力側IDTとを互いに電気接続したものである。

第1歩は熱衝撃による表面波フィルタ特性(挿入損失、中心周波数)の試験サイクル数に対する

04

る測定結果を示したもので、それぞれ試料番号10個について平均値(\bar{X})とバラツキ幅(R)を示した。

第 1 表

試料番号	挿入抵抗値	サイクル数	挿入損失		中心周波数	
			\bar{X} (dB)	R (dB)	\bar{X} (MHz)	R (MHz)
1-1	焼き付け抵抗	0	20.4	0.2	44.137	43
2		5	21.1	0.2	44.110	48
3		10	22.0	0.3	44.085	57
4		20	23.5	0.5	44.028	71
5		50	26.0	1.1	43.961	104
2-1	焼き付け抵抗	0	20.7	0.2	44.097	40
2		5	20.6	0.2	44.103	38
3		10	20.6	0.2	44.105	35
4	1KΩ	20	20.7	0.1	44.098	33
5		50	20.8	0.2	44.090	36
3-1	焼き付け抵抗	0	20.5	0.1	44.116	30
2		5	20.5	0.2	44.110	37
3		10	20.6	0.2	44.078	39
4	100KΩ	20	20.6	0.2	44.083	40
5		50	20.5	0.2	44.105	35

03

4-1	焼き付け抵抗	0	20.8	0.2	44.103	28
2		5	20.7	0.2	44.115	34
3		10	20.7	0.2	44.119	30
4	10MΩ	20	20.7	0.1	44.112	24
5		50	20.7	0.1	44.109	26
5-1	固体抵抗素子	0	20.3	0.2	44.128	40
2		5	20.2	0.1	44.132	35
3		10	20.4	0.1	44.120	59
4	10MΩ	20	20.3	0.1	44.125	32
5		50	20.3	0.1	44.126	33
6-1	焼き付け抵抗	0	20.6	0.1	44.124	26
2		5	20.8	0.1	44.096	31
3		10	20.7	0.2	44.105	34
4	1000MΩ	20	20.6	0.1	44.120	30
5		50	20.6	0.2	44.108	37

なお、第1表中の中心周波数は弾性表面波フィルタの最小減衰値より10dB下がった帯域幅における中心周波数の値を表わしたものである。

第7図、第8図は、第1歩の試料番号1-1~1-5、試料番号4-1~4-5について、熱衝撃試験を行ったときの挿入損失の変化量(ΔL_{dB})

04

中心周波数の変化率($\Delta f/f$)をそれぞれ示したものである。

第9図は、熱衝撃試験を行つたとき、挿入損失、中心周波数の各特性を測定した回路を示す。図中第1図、第2図と同じ構成部分については同一番号を付した。

図において、1はハーフメタフペースで、この上に固定されている弾性表面波フィルタは省略している。10は第1図のくし歯状電極5aと導通しているピン端子、17は同じくセラミック基板4のアース電極7と導通しているピン端子、12は同じくくし歯状電極5bと導通しているピン端子、14は同じくくし歯状電極6aと導通しているピン端子、16は同じくくし歯状電極6bと導通しているピン端子である。

21、22は抵抗値25 Ω からなる抵抗であるが、これは測定に用いた接続端子固有の抵抗成分を示している。点線で囲んでいるものはネットワークアナライザ23で、入出力インピーダンスは50 Ω からなる。そしてこのネットワークアナ

図

3図は試験後の周波数特性を示したものである。

第10図～第13図をそれぞれ比較して明らかに、この発明によるものは熱衝撃試験の前後における弾性表面波フィルタの周波数特性にほとんど変化のないことがわかる。

このようにくし歯状電極とハーフメタフペース側のアース電位の間に抵抗を介在することにより、熱衝撃試験に対して安定した特性が得られるのは次のような理由によるものと推察された。

すなわち、チタン酸バリウム系、チタン酸ジルコン酸鉛系、チタン酸鉛系などの強誘電性セラミックよりなる弾性表面波フィルタのくし歯状電極がアースされていないと、周囲温度が変化したとき、その電極部分に自発分極(Ps)の変化によりパイロ(熱電)効果が生ずれて電極上に電荷が発生し、この電荷は分極弛豫時の直流電界方向とは逆向きの分極を外すような反電界として働きます。その結果、圧電特性が劣化するものと考えられる。

しかしながら、上記した実施例のように、くし

図

特開昭56-16312(5)

ライザ23は信号発生器24、周波数カウンタ25、高周波電圧計26などよりなる。

なお、くし歯状電極5a、5b、6aおよび6bとハーフメタフペース1の間に接続した抵抗は図路上図示していない。

第1表、第7図、第8図から明らかのように、入力側IDT5、出力側IDT6のくし歯状電極5a、5b、くし歯状電極6a、6bとハーフメタフペースの間に抵抗を介在させて電気接続したものは、熱衝撃試験を行つても各特性の値のパラッキが小さいという特徴を有している。

また、熱衝撃試験の前後における弾性表面波フィルタの周波数特性を第10図～第13図に示した。第10図、第11図は従来例のものを示し、試料番号1-1、試料番号1-5にそれぞれ該当する。つまり第10図は試験前、第11図は試験後の周波数特性を示している。また、第12図、第13図はこの発明にかかるものを示し、第12図は試料番号4-1、第13図は試料番号4-5に該当し、第12図は試験前の周波数特性、第1

図

歯状電極とアース電位のハーフメタフペースとの間に抵抗を介して電気接続すると、パイロ効果により発生した電荷は抵抗を介して放電され、その結果反電界は生ぜず、圧電特性の劣化を防止することができると推察される。

このときに用いられる抵抗としては、セラミック基板自体の抵抗値よりも低い値を有するものを用いる。その理由は以下のとおりである。

つまり、種々の材料のセラミック基板の抵抗値と熱衝撃試験での電気的特性の変化量との関係を求めたところ、セラミック基板の抵抗値がある値よりも低くなると、熱衝撃試験による電気的特性の変化量が小さくなるということが明らかとなった。これは熱電効果によつて分極時の電界方向とは逆の反電界の電荷が強誘電性セラミック基板の対向している電極側に蓄積されず、セラミック基板の内部を通して自然放電されるものと考えられる。

しかしながら、すでに上記したようにセラミック基板の抵抗の低下に伴つて、圧電性の低下、

図

電気的結合のバラツキの増大が見られることが明らかとなっており、他の自然放電の形態を考慮しなければならぬ。つまり、セラミック基板の内部を通しての放電ではなく、外側回路を通じて放電せられたいことになり、したがってセラミック基板の内部よりも抵抗値の低い抵抗（抵抗を介さない場合を含む）で電荷が発生している電極間を接続すればよいことになる。

上記した実施例では電荷が蓄積される導電部材が入力側IDT、出力側IDTとなっており、分極軸方向がこれらIDTが形成されているセラミック基板に直交している状態における例を示しているが、このほかに次のような例がある。

第14図は弾性表面波フィルタの他の構成例を示したもので、強誘電性セラミック基板31の分極軸方向は基板面に対して平行である。この場合セラミック基板（形状は長さ10mm、幅3mm、厚み0.5mm）の分極軸方向に垂直な面（第14図で37、38間）の抵抗は $5 \times 10^{12} \Omega$ であった。導電部材の1つに当たる入力側IDT32、出力側

抵抗をアース電位に電気接続してもよい。また、この抵抗材としてダンピング材を兼ねるものを用いてもよい。これによれば、表面波が側面で反射するのを防ぐことも兼ねることができる。

上記した実施例ではハーフマチックソール型の弾性表面波フィルタにおける構成例を示したものであるが、弾性表面波フィルタを外装構造でダイップしたダイップ型のものにこの発明を適用した例を第15図、第16図にしたがつて説明する。

第15図、第16図において、41は強誘電性セラミック基板で、厚み方向に分極軸を有しており、一方の主表面には入力側IDT42と出力側IDT43が形成され、他の主表面にはアース電極44が形成されている。45はシールド電極で、入力側IDT42と出力側IDT43の間に形成されている。46a、46bは引き出し端子で、入力側IDT42のくし歯状電極42a、42bにそれぞれ電気接続されている。また、46c、46dは同じく引き出し端子で、出力側IDT43のくし歯状電極43a、43bにそれぞれ電気接続されて

特開昭56-16312(6)

側IDT33がセラミック基板31の一主表面に形成されている。また、セラミック基板31の他の主表面にはこれも導電部材に当たるアース電極34が形成されている。さらにセラミック基板31の側面37、38にはこれもまた導電部材に当たる電極35、36が形成されている。

この構成によれば、温度変化によつて電荷が蓄積される側の導電部材は主に電極35、36であつて、入力側IDT32、出力側IDT33ではない。

したがって、この発明を適用しようとするれば、図示したように、電極35、36をリード線37にて電気接続すればよい。また、図示していないが、リード線37にて電極35、36間を電気接続するときに抵抗を介してもよい。

さらに電極35、36が形成されている側面37、38に、この電極35、36の代わりに、抵抗値がセラミック基板31の抵抗値（電極35、36間の抵抗）よりも低い値の抵抗材を形成し、互いにリード線39で電気接続するか、それぞれの抵抗

いる。さらに46eはシールド電極45の引き出し端子である。47a、47b、47c、47d、47eはセラミック基板41の側面に焼き付けた抵抗で、これらの抵抗を介してそれぞれ入力側IDT42、出力側IDT43およびシールド電極45とアース電極44とが電気接続されている。このような構成よりなる弾性表面波フィルタは第16図に詳しく示されているように、セラミック基板41の入力側IDT42、出力側IDT43側に空隙48を介して外装樹脂49で覆われている。

図示したもの以外に、外装樹脂49としてセラミック基板41の抵抗値よりも低い値を有するものを用い、各引き出し端子46a~46eの付近とアース電極44を含めて外装樹脂49で覆うようにすれば、特に抵抗47a~47dを用いず、温度変化により電荷が蓄積される側の電極についてその電荷を放電することができる。

また、上記した実施例では抵抗として、焼き付け抵抗、固体抵抗素子などを用いた例を示した。

また外装部として抵抗を接れるものを用いた例も示した。そのほか半導体材料、半導体材料層などを用いてもよい。要は図路上抵抗が挿入されている状態が作り出されていればよいのである。

上記した実施例のほかに、第17図は弾性表面波フィルムのうち通電層用に用いられるパルス圧縮装置にこの発明を適用した例を示す。

このパルス圧縮装置は、第17図(a)で示したような直線的に周波数が増加するチャープ信号を、第17図(b)の分散遅延線の入力側IDT52に加えると出力側IDT53から第17図(c)のようなパルス圧縮された信号を取り出すものである。

この発明の適用方法として入力側IDT52、出力側IDT53をそれぞれ抵抗を介してアース電位に接続したものである。なお、強誘電性セラミック基板51は厚み方向に分断され、入力側IDT52、出力側IDT53が形成されている主表面に対向する他の主表面には、図示していないがアース電極が形成されている。また、この構成

例

介して、セラミック基板61の他の主表面に形成されているアース電極(図示せず)に電気接続されている。

第19図(a)、(b)の構成について説明すると、厚み方向に分断処理された強誘電性セラミック基板71の一主表面に、入力側IDT72を形成するとともに、この入力側IDT72と間隔を置いてトップ電極(出力側IDT)73を形成したもので、入力に対して出力は図示したようになる。そしてこの発明の構成が示されているように、入力側IDT72、トップ電極73が抵抗を介して、他の主表面に形成されているアース電極(図示せず)またはアース電位に電気接続されている。

第20図は弾性表面波共振器を示し、厚み方向に分断処理された強誘電性セラミック基板81の一主表面に、IDT82が形成されているものであり、IDT82は抵抗を介してアース電位に電気接続されている。図示しないが、セラミック基板81の他の主表面のアース電極に、抵抗を介してIDT82を電気接続してもよい。

例

のほかにパルス圧縮装置について、上記した実施例で説明した構成を採ることができる。

以上はこの発明について弾性表面波フィルムに適用した場合を説明したが、このほか弾性表面波遅延線、弾性表面波共振器、表面波コンポルバ、表面波増幅器、表面音響光学素子などにも適用することができる。

以下にそれぞれの弾性表面波装置について、代表的なものを例に挙げながら、この発明を適用した場合について説明する。

第18図、第19図は弾性表面波遅延線を示し、そのうち第18図は長時間化用で折返し形のもの、第19図はトップ付遅延線のものである。

第18図にもとづいて説明すると、厚み方向に分断処理された強誘電性セラミック基板61に、入力側IDT62、出力側IDT63が形成され入力側IDT62からの表面波を一方端から他方端へ折返して伝播するようにマルチストリップアブラ64、65が形成されている。そして入力側IDT62、出力側IDT63はそれぞれ抵抗を

例

第21図(a)、(b)は表面波コンポルバに適用した例を示し、第21図(a)は離脱モード用、第21図(b)はIDTを出力用電極に用いたもので、いずれも厚み方向に分断処理した強誘電性セラミック基板91の一主表面に入力側IDT92、93を形成し、これらIDT92、93を抵抗を介して反対側の主表面に形成したアース電極(図示せず)に電気接続したものである。なお、94はコンポルション出力をとり出す出力側電極である。

第22図は表面波増幅器にこの発明を適用した例を示し、図示したものは媒質分離形表面波増幅器である。図において厚み方向に分断処理した強誘電性セラミック基板101の一主表面にIDT102、103を形成し、これらIDT102、103を抵抗を介して反対側の主表面に形成したアース電極(図示せず)に電気接続したものである。なお、104はサファイア基板、105はエピタキシャル半導体薄膜、106はスペーサである。

第23図はモノリシック形表面音響光学素子に

例

この発明を適用した例を示し、図示したものはエポキシ樹脂モノリシック形のものである。図において厚み方向に分離処理した強誘電性セラミック基板111の一主表面にIDT112が形成され、さらにその上にエポキシ樹脂113が形成されている。114, 115はプロセスカプラで、エポキシ樹脂113の上に形成されている。116はポリアイザ、117, 118は光電子増倍管である。この装置においては、IDT112が振動を介してセラミック基板111の他の主表面に形成されたアース電極（図示せず）と電気接続されている。

第17図～第23図に示した実施例において、第1図～第4図、第14図～第16図に関連して説明した事項を適用することができることはもちろんである。

以上説明したことから明らかなように、この発明によれば、分離処理を施した強誘電性セラミック基板の表面に、そのセラミック基板を介して互いに対向した位置に少なくとも1対の導電部材が形成され、この導電部材のうち強誘電性セラミ

特開昭56-16312(8)

ック基板の温度変化によつて正および負電荷が蓄積される導電部材について、正電荷が蓄積される側の導電部材と負電荷が蓄積される側の導電部材とが電気接続されるか、正電荷が蓄積される側の導電部材とアース電位とが電気接続されたものであり、きびしい運用環境、熱的環境下でも圧電特性の安定な弾性表面波装置を提供できる。

また、図論的に簡単な方法での解決手段によつて圧電特性を安定化でき、工業的に製造する場合良品率も向上させることができ、適宜な解決手段として工業的に有用である。

さらに上記した説明から明らかなように導電部材には、インターデジタルトランスデュースだけでなく、アース電極、そのほかの電極を含みうることは明かである。また、導電部材の種類としては、強誘電性セラミック基板の表面に付与できるもの、たとえば焼き付け導電膜、蒸着導電膜、スパッタリング導電膜、メッキによる導電膜、ペースト状導電膜などがある。

4. 図面の簡単な説明

図

第1図はこの発明の一実施例にかかる弾性表面波フィルタの概略平面図、第2図は第1図A-A'線断面図、第3図、第4図はこの発明を弾性表面波フィルタに適用した場合の他の実施例を示し、第3図は部分拡大平面図、第4図は部分拡大断面図、第5図は弾性表面波フィルタのインターデジタルトランスデュースの構成例を示す平面図、第6図(a), (b)は熱衝撃試験を行なったときの回路構成で、第6図(a)は従来例のもの、第6図(b)はこの発明の一実施例によるもの、第7図は熱衝撃試験による挿入損失の変化量を表わした図、第8図は同じく中心周波数の変化量を表わした図、第9図は熱衝撃試験による挿入損失、中心周波数を測定した回路図、第10図～第13図は弾性表面波フィルタの周波数特性図、第14図はこの発明を利用した弾性表面波フィルタの他の構成例を示す概略側面図、第15図、第16図はさらに他の構成例を示し、第15図は概略斜視図、第16図は概略断面図、第17図～第23図はさらにこの発明の他の実施例を示し、第17図はパルス圧縮装

置を示し、(a)はチャープ信号、(b)はパルス圧縮装置の概略平面図、(c)は出力波形をそれぞれ示す。第18図は弾性表面波遅延線の一例を示す斜視図、第19図は弾性表面波遅延線の他の例を示す図で、(a)は概略平面図、(b)は概略斜視図、第20図は弾性表面波共振器の一例を示す平面図、第21図(a), (b)は表面波コンボルバの概略斜視図、第22図は表面波増幅器の概略斜視図、第23図はモノリシック形表面音響光学素子の概略斜視図である。

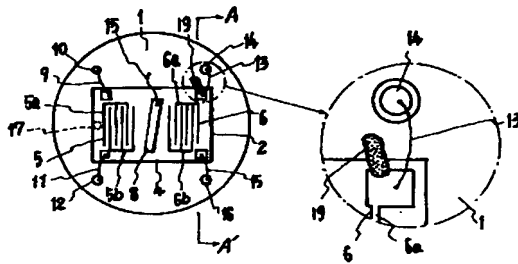
1.....ハーフマチックベース、2.....弾性表面波フィルタ、3.....導電性誘電層、4.....強誘電性セラミック基板、5.....入力側IDT、6.....出力側IDT、7.....アース電極、9、11、13、15.....リード線、10、12、14、16.....ピン端子、19.....基板。

特許出願人

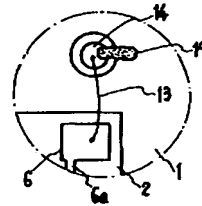
株式会社 村田製作所

特開昭56-16312(9)

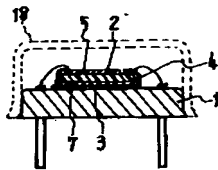
第1図



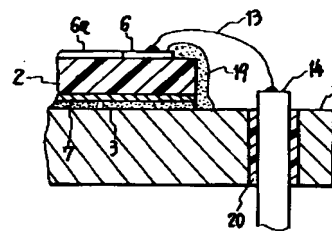
第3図



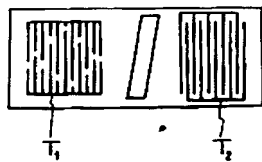
第2図



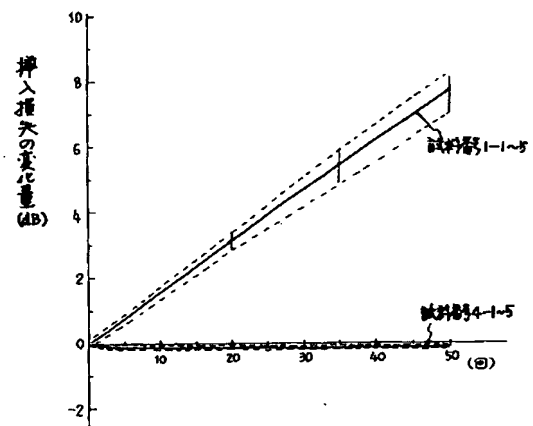
第4図



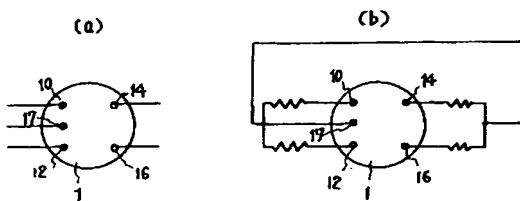
第5図



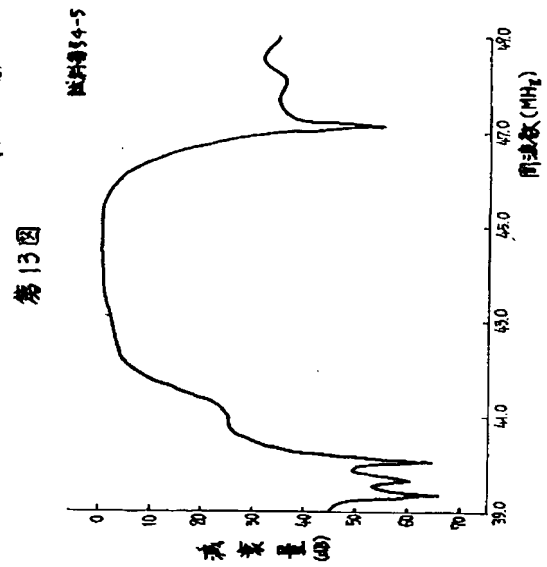
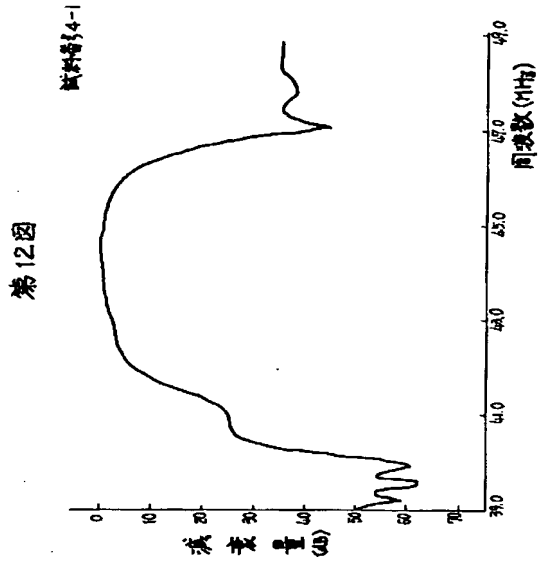
第7図



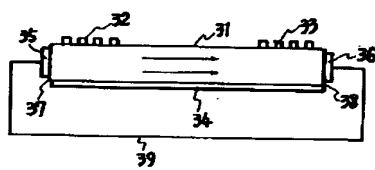
第6図



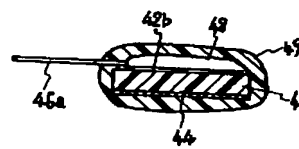
特開昭56-16312(II)



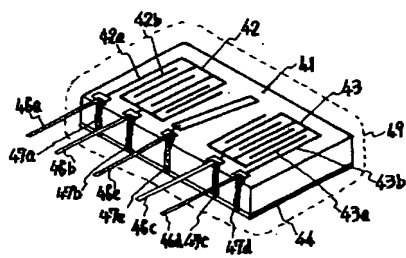
第14図



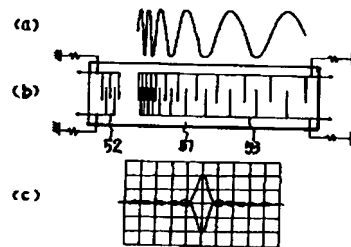
第16図



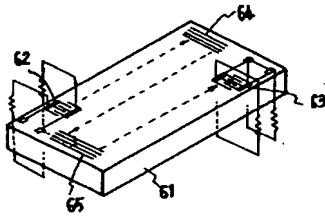
第15図



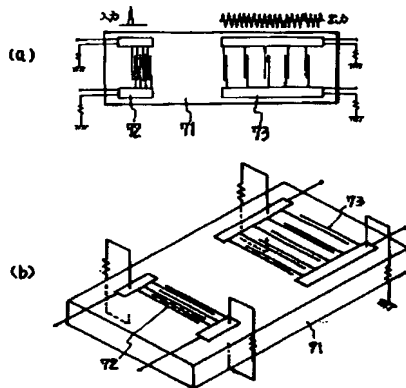
第17図



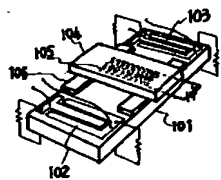
第18図



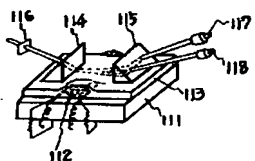
第19図



第22図

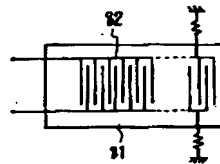


第23図

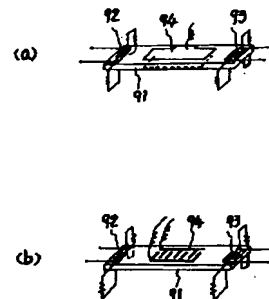


特開昭56-16312(12)

第20図



第21図



手続補正書

昭和55年6月24日

特許庁長官殿

(特許庁審査官 殿)



1. 事件の表示

昭和54年特許願第92805号

2. 発明の名称

弾性表面被装層

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 京都府長岡京市天神二丁目26番10号

名称 (623) 株式会社 村田製作所

代表者 村田 昭

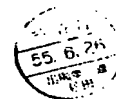


4. 補正命令の日付

自 発

5. 補正により増加する発明の数

なし



6. 補正の対象

明細書の特許請求の範囲

7. 補正の内容

別紙のとおり

別 紙

2. 特許請求の範囲

- (1) 弾性表面波を電気信号にまたは電気信号を弾性表面波に変換するインターデジタルトランスジューサを有する弾性表面波装置であつて、

分極処理を施した強誘電性セラミック基板の表面に、そのセラミック基板を介して互いに対向した位置に少なくとも1対の導電部材が形成された構造からなり、

前記対向した導電部材には、強誘電性セラミック基板の温度変化によつて正および負電荷が蓄積される導電部材を有しており、

この正電荷が蓄積される側の導電部材と負電荷が蓄積される側の導電部材とが電気接続されているか、正電荷が蓄積される側または負電荷が蓄積される側の少なくとも一方の導電部材とアース電位とが電気接続されていることを特徴とする弾性表面波装置。

- (2) 正電荷が蓄積される側の導電部材と負電荷が蓄積される側の導電部材との間に抵抗が電氣的に直

(1)

間において、分極された強誘電性セラミック基板の結晶配向軸が導電部材に対して垂直方向に配向している特許請求の範囲第(1)項～第(2)項、第(4)項～第(6)項記載の弾性表面波装置。

- (3) 温度変化により電荷が蓄積される側の導電部材間において、分極された強誘電性セラミック基板の結晶配向軸が導電部材に対して斜め方向に配向している特許請求の範囲第(1)項～第(3)項、第(5)項～第(6)項記載の弾性表面波装置。

- (4) 弾性表面波装置は弾性表面波フィルタである特許請求の範囲第(1)項～第(3)項記載の弾性表面波装置。

- (5) 弾性表面波装置は弾性表面波共振器である特許請求の範囲第(1)項～第(3)項記載の弾性表面波装置。

- (6) 弾性表面波装置は弾性表面波遅延線である特許請求の範囲第(1)項～第(3)項記載の弾性表面波装置。

(2)

特開昭56-16312(13)

列に接続されている特許請求の範囲第(1)項記載の弾性表面波装置。

- (3) 正電荷が蓄積される側または負電荷が蓄積される側の少なくとも一方の導電部材とアース電位との間に抵抗が電氣的に直列接続されている特許請求の範囲第(1)項記載の弾性表面波装置。

- (4) 抵抗は強誘電性セラミック基板自体の抵抗値よりも小さい値を持つものである特許請求の範囲第(1)項または第(2)項記載の弾性表面波装置。

- (5) 導電部材には、電気信号を弾性表面波にまたは弾性表面波を電気信号に変換する媒体となるインターデジタルトランスジューサが含まれている特許請求の範囲第(1)項～第(4)項記載の弾性表面波装置。

- (6) 導電部材には電気信号を弾性表面波にまたは弾性表面波を電気信号に変換する媒体となるインターデジタルトランスジューサ以外のものが含まれている特許請求の範囲第(1)項～第(5)項記載の弾性表面波装置。

- (7) 温度変化により電荷が蓄積される側の導電部材

(2)